

CFA/VISHNO 2016

Évaluation perceptive d'un cristal phononique à base de résonateurs

N. Côte^a, V. Romero García^b, A. Lardeau^c, J.-P. Groby^b, C. Croëne^a et
A.-C. Hladky-Hennion^a

^aIEMN - UMR CNRS 8520 - Département ISEN, 41 Boulevard Vauban, 59046 Lille,
France

^bLaboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen, Cedex9,
72085 Le Mans, France

^cLaboratoire DRIVE-ISAT, 49 rue Mademoiselle Bourgeois, 58027 Nevers Cedex,
France

nicolas.cote@isen.fr



LE MANS

CFA2016/507**Évaluation perceptive d'un cristal phononique à base de résonateurs**

N. Côte^a, V. Romero García^b, A. Lardeau^c, J.-P. Groby^b, C. Croëne^a et A.-C. Hladky-Hennion^a

^aIEMN - UMR CNRS 8520 - Département ISEN, 41 Boulevard Vauban, 59046 Lille, France

^bLaboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine, Avenue Olivier Messiaen, Cedex9, 72085 Le Mans, France

^cLaboratoire DRIVE-ISAT, 49 rue Mademoiselle Bourgeois, 58027 Nevers Cedex, France

nicolas.cote@isen.fr

Depuis plusieurs années, des démonstrateurs d'écrans acoustiques à base de cristaux phononiques ont été développés. Ces écrans spécifiques ont été principalement évalués suivant des critères physiques : (1) une étude théorique montrant les phénomènes de résonance inhérents aux réseaux périodiques, (2) une étude expérimentale des démonstrateurs permettant d'estimer certaines caractéristiques acoustiques telle que la perte par insertion. Ces phénomènes physiques sont différents de ceux impliqués dans un écran acoustique droit : modification du signal temporel, influence de l'angle d'incidence, phénomène de réfraction négative. En effet, les écrans droits suivent principalement la loi dite de masse, i.e. une isolation qui augmente avec la fréquence, et sont limités par les phénomènes de diffraction par les bords. La perte par insertion est dans ce cas un indicateur pertinent pour estimer leur qualité. Cependant, d'autres indicateurs peuvent être employés pour évaluer la qualité des écrans acoustiques à base de cristaux phononiques, en particulier des indicateurs perceptifs et temporels. Ainsi, cette étude propose une évaluation perceptive d'un système basé sur un cristal phononique constitué d'un arrangement périodique tridimensionnel de résonateurs. Les pertes par insertion mesurées montrent que ce système a été optimisé pour obtenir une forte atténuation dans une large bande de fréquences audibles. A partir d'une base de données d'échantillons de bruit routier, le niveau sonore perçu après traitement par le cristal phononique a été estimé. Les résultats montrent une nette diminution du niveau sonore perçu quel que soit l'angle d'incidence.